

## Peningkatan Kuantitas dan Kualitas Pertanyaan Peserta Didik melalui Penerapan *Discovery Learning* pada Pembelajaran Biologi di Kelas XI MIPA 4 SMA N 7 Surakarta

### Enhancing The Quantity And Quality Of Students' Question through Discovery Learning in Biology at Grade XI MIPA 4 of SMA N 7 Surakarta

Aulia Nur Rahmawati\*, Sri Widoretno, Suciati Sudarisman,  
Sajidan, Murni Ramli, Joko Ariyanto

Pendidikan Biologi FKIP UNS, Ketingan, Surakarta, Indonesia

\*E-mail: aulianur1293@gmail.com

**Abstract:** The research aims to enhance quantity and quality of students' question through *discovery learning* in biology at Grade XI MIPA 4 of SMA N 7 Surakarta. The research was four-cycles action research which consisting of planning, acting, observing, and reflecting. The subject of research was the students at Grade XI MIPA 4 of SMA N 7 Surakarta in academic year 2014/2015, consisting of 31 students. Data were collected through observation, interview, and video recording. Data were validated using triangulation methods. Quality of questions was analyzed using revised Bloom's Taxonomy. The result of the research are: 1) *discovery learning* effectively increased the quantity of students' questions; 2) *discovery learning* enhanced the quality of students' question. The quantity of students' question in pre-cycle was 132 questions, however the quality was low (C1 - C2) at factual, conceptual, and procedural dimension. After the last cycle, the number of question became 193 (increased 46.21%), and the quality were classified as high order thinking question (C4 - C5) at whole categories of the knowledge dimension.

**Keywords:** discovery learning, quantity and quality, questions

## 1. PENDAHULUAN

Belajar merupakan proses mental sebagai hasil dari pengalaman dan interaksi seseorang dengan lingkungan yang berlangsung secara progresif. Pengalaman dan interaksi seseorang dalam proses belajar merupakan stimuli yang terorganisasi dengan pengetahuan awal sehingga terjadi perubahan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan perubahan jaman (Siemens, 2004; Daryanto, 2009).

Perubahan jaman di abad ke-21 pada sektor sains dan teknologi menjadikan aktivitas pembelajaran sebagai sarana untuk mengakses informasi, komunikasi, dan pemecahan masalah yang membutuhkan kemampuan berpikir, diantaranya adalah berpikir kritis dan kreatif (Kyllonen, 2012; Turiman, Oman, Daud, Osman., 2012; Osman, Hiong, Vebrianto, 2013). Kemampuan berpikir kritis dan kreatif merupakan bagian dari proses berpikir tingkat tinggi/*high order thinking* yang meliputi kegiatan menganalisis, menginterpretasi,

mengevaluasi, dan mencipta yang diajarkan melalui proses pembelajaran (Turiman, *et al.*, 2012).

Observasi awal yang telah dilakukan selama proses pembelajaran di kelas XI MIPA 4 SMA N 7 Surakarta menunjukkan bahwa interaksi antara guru dan peserta didik kurang, sementara interaksi dalam proses pembelajaran dibutuhkan untuk mengakses informasi, berkomunikasi, dan memecahkan masalah.

Interaksi selama proses pembelajaran, terjadi dalam bentuk pertanyaan yang digolongkan berdasarkan kuantitas dan kualitas. Kuantitas pertanyaan merupakan jumlah seluruh pertanyaan yang diajukan oleh guru dan peserta didik selama proses pembelajaran, sedangkan kualitas pertanyaan merupakan jumlah pertanyaan dengan tingkat kedalaman berpikir yang diajukan oleh guru dan peserta didik selama proses pembelajaran. Kualitas pertanyaan dikelompokkan berdasarkan tingkat proses berpikir yang dibutuhkan sesuai dengan Taksonomi Bloom (Chin & Osborne, 2008). Proses berpikir berdasarkan Taksonomi Bloom yang direvisi

terbagi menjadi enam kategori yaitu mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) yang masing-masing kategori termasuk ke dalam dimensi pengetahuan *factual*, *conceptual*, *procedural*, dan *metacognition* (Anderson & Krathwohl, et al., 2001).

Observasi lanjutan mengenai kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik di kelas XI MIPA 4 SMAN 7 Surakarta yaitu: kuantitas pertanyaan peserta didik adalah 132 pertanyaan yang diajukan selama forum kelas maupun diskusi, yang teridentifikasi pada dimensi *factual*, *conceptual*, *procedural*, dan proses berpikir C1, C2, C3, dan C4. Hasil analisis pertanyaan menunjukkan bahwa sebagian besar pertanyaan masih termasuk ke dalam *low order thinking* (C1-C3), sementara hanya 1 pertanyaan yang termasuk ke dalam *high order thinking* (C4), sehingga perlu ditingkatkan karena tidak sesuai dengan tuntutan abad ke-21.

*High order thinking* menurut Khan & Inamullah (2011) dikembangkan melalui kemampuan menganalisis dan mengevaluasi konsep dan ide, serta merupakan bagian dari proses berpikir abstrak yang dilatihkan melalui pembelajaran berbasis keterampilan proses sains/science process skill (Turiman, et al., 2012). Keterampilan proses sains yang melibatkan kegiatan mengajukan pertanyaan ditemui selama proses pembelajaran *discovery learning*, yang tidak dilakukan tanpa dasar pengetahuan yang dinyatakan melalui pertanyaan (Alfieri, Brooks, Aldrich, 2011).

*Discovery learning* menurut Balim (2009) merupakan model pembelajaran konstruktivisme yang memberikan kesempatan kepada peserta didik mengomentari konsep melalui diskusi dan pengajuan pertanyaan untuk memperoleh informasi melalui aktivitas yang dilakukan (Joolingen, 1999; Alfieri, et al., 2011). *Discovery learning* berdasarkan teori belajar Bruner merupakan proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif sehingga memperoleh pengalaman yang membantu menemukan pengetahuan sendiri (Trianto, 2007). *Discovery learning* dilakukan dengan melalui tahapan *orientation*, *hypothesis generation*, *hypothesis testing*, *conclusion*, dan *regulation* (Veermans, 2003). Semua tahapan dalam *discovery learning* melatih peserta didik untuk mengajukan pertanyaan.

Tujuan penelitian adalah untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas pertanyaan pada pembelajaran Biologi di kelas XI MIPA 4 SMA N 7 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015.

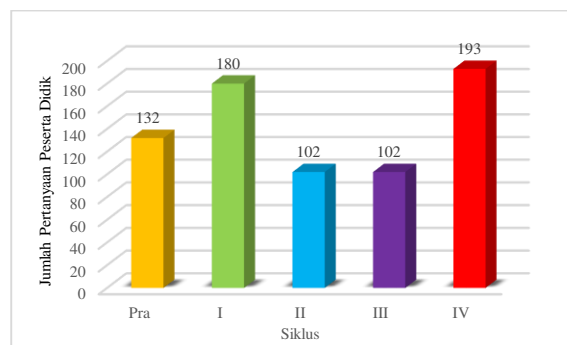
## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan selama empat siklus, yang terdiri atas perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Penelitian dilaksanakan di kelas XI MIPA 4 SMA N 7 Surakarta pada Tahun Pelajaran 2014/2015, dengan subjek penelitian adalah 31 peserta didik yang terdiri atas 11 anak laki-laki dan 20 anak perempuan. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan teknik observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi. Validasi data menggunakan triangulasi. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis kualitatif yang terdiri atas kegiatan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles & Huberman, 1994). Kualitas pertanyaan dianalisis berdasarkan Taksonomi Bloom ter revisi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik melalui penerapan *discovery learning* di kelas XI MIPA 4 SMA N 7 Surakarta. Pertanyaan peserta didik Pra-Siklus adalah 132 pertanyaan yang mendominasi berada di kualitas berpikir rendah (C1-C2) pada dimensi *factual*, *conceptual*, dan *procedural*, meningkat menjadi 193 pertanyaan yang berada di kualitas berpikir tinggi (C4-C5) pada seluruh dimensi pengetahuan.

Peningkatan kuantitas dan kualitas pertanyaan terjadi berdasarkan hasil observasi proses pembelajaran Siklus I sampai dengan Siklus IV yang menunjukkan fluktuasi.



Gambar 1. Perbandingan Hasil Kuantitas Setiap Siklus

Gambar 1 menunjukkan bahwa kuantitas pertanyaan peserta didik meningkat sebesar 36,36% dari 132 pertanyaan Pra-Siklus menjadi 180 pertanyaan pada Siklus I, namun menurun sebesar 43,33% dari 180 pertanyaan Siklus I menjadi 102 pertanyaan pada Siklus II. Kuantitas pertanyaan Siklus II tidak mengalami perubahan di Siklus III, namun meningkat sebesar 89,22% dari 102

pertanyaan Siklus III menjadi 193 pertanyaan pada siklus IV. Peningkatan kuantitas pertanyaan terbesar terjadi pada Siklus IV, yaitu 46,21% dari kuantitas pertanyaan Pra-Siklus.

Pertanyaan yang diajukan peserta didik pada Pra-Siklus teridentifikasi berada di dimensi *factual*, *conceptual*, *procedural* dan proses berpikir C1, C2, C3, C4, mengalami perubahan menjadi berada di dimensi *factual*, *conceptual*, *procedural* dan proses berpikir C1, C2, C3, C4, C5 pada Siklus I, serta C1, C2, C3, C4, C5, C6 pada Siklus II. Kualitas pertanyaan Siklus III teridentifikasi pada dimensi *factual*, *conceptual*, *procedural*, *metacognition* dan proses berpikir C1, C2, C3, C4, C5, C6, mengalami perubahan menjadi berada di dimensi *factual*, *conceptual*, *procedural*, *metacognition* dan proses berpikir C1, C2, C3, C4, dan C5 pada Siklus IV.

Peningkatan kuantitas dan kualitas pertanyaan yang terjadi selama proses pembelajaran Siklus I sampai dengan Siklus IV menunjukkan bahwa *discovery learning* mengakomodasi peserta didik untuk mengajukan pertanyaan di seluruh tahapannya.

Tabel 1. Kuantitas Pertanyaan Peserta Didik pada Setiap Tahapan *Discovery Learning* di Seluruh Siklus

Tahapan	Kuantitas Pertanyaan				
	I	II	III	IV	Total
<i>O</i>	3	10	4	25	45
<i>HG</i>	0	1	1	1	3
<i>HT</i>	174	87	80	133	474
<i>C</i>	0	0	1	1	2
<i>R</i>	3	4	1	30	53
			6		

Keterangan :

*O* : *orientation*, *HG* : *hypothesis generation*, *HT* : *hypothesis testing*, *C* : *conclusion*, *R* : *regulation*

Tabel I menunjukkan bahwa tahapan *discovery learning* yang mengakomodasi peserta didik untuk mengajukan pertanyaan paling besar adalah *hypothesis testing*, sedangkan tahapan yang kurang mengakomodasi untuk mengajukan pertanyaan adalah *hypothesis generation* dan *conclusion*. Tahapan selanjutnya yang mengakomodasi peserta didik mengajukan pertanyaan adalah tahapan *orientation* dan *regulation*.

Tahapan *hypothesis testing* mengakomodasi peserta didik untuk mengajukan pertanyaan paling banyak, karena dilaksanakan dalam bentuk diskusi kelompok, sehingga menimbulkan interaksi antarpeserta didik. Peserta didik berinteraksi di dalam kegiatan diskusi untuk menyelesaikan rumusan permasalahan yang didukung oleh pertanyaan (Chin

& Osborne, 2008). Pertanyaan yang diajukan peserta didik selama kegiatan *hypothesis testing* membantu peserta didik untuk mengumpulkan, menjelaskan, dan mengevaluasi informasi dalam rangka memecahkan rumusan permasalahan.

Pertanyaan tahapan *hypothesis testing* pada Siklus I teridentifikasi berada di kualitas faktual C1 (FC1), faktual C2 (FC2), faktual C4 (FC4), konseptual C1 (KC1), konseptual C2 (KC2), konseptual C4 (KC4), prosedural C1 (PC1), prosedural C2 (PC2), prosedural C3 (PC3), prosedural C4 (PC4), mengalami perubahan dan terdistribusi lebih merata menjadi teridentifikasi pada FC1, FC2, faktual C5 (FC5), KC1, KC2, konseptual C3 (KC3), KC4, konseptual C5 (KC5), PC1, PC2, PC3, PC4, prosedural C5 (PC5), dan metakognisi C2 (MC2) di akhir penelitian. Perubahan kualitas diduga karena peserta didik mulai beradaptasi untuk mengajukan pertanyaan, sesuai dengan pernyataan Almeida (2012), bahwa jenis dan tipe pertanyaan dipengaruhi oleh pengetahuan yang diperoleh pada pertemuan sebelumnya, pengalaman dan keterampilan, serta model guru dalam mengajar. Penerapan *discovery learning* yang telah berlangsung selama empat siklus diduga mendorong peserta didik untuk beradaptasi mengumpulkan informasi dalam rangka menjawab rumusan permasalahan melalui pengajuan pertanyaan. Pertanyaan yang diajukan membantu peserta didik saling berkolaborasi untuk menyusun penjelasan berdasarkan informasi (Chin & Osborne, 2008), dan mengembangkan kemampuan beropini (Balim, 2009).

Tahapan selanjutnya yang mengakomodasi peserta didik mengajukan pertanyaan adalah *orientation* dan *regulation*, karena terdiri atas kegiatan klarifikasi. Pertanyaan yang diajukan peserta didik pada tahapan *orientation* menurut Moore (1999) dan Chin & Chia (2005) merupakan pertanyaan untuk mengklarifikasi masalah, sedangkan pertanyaan pada tahapan *regulation* diajukan untuk mengklarifikasi kesesuaian antara hasil diskusi dengan jawaban sementara (Veermans, 2003; Chin & Osborne, 2008).

Pertanyaan yang diajukan peserta didik pada tahapan *orientation* selama proses pembelajaran Siklus I teridentifikasi berada di kualitas FC2 dan KC1, berubah menjadi teridentifikasi pada FC2, FC4, KC2, KC4, KC5, PC2, PC3, dan PC5 di akhir penelitian. Pertanyaan yang diajukan peserta didik pada tahapan *orientation* merupakan akibat dari proses mengamati fenomena. Perubahan kualitas pertanyaan diduga karena peserta didik mulai terbiasa dalam mengomentari fenomena yang disajikan pada tahapan *orientation* untuk merumuskan permasalahan. Peserta didik mengajukan pertanyaan faktual dan konseptual untuk mengumpulkan informasi dan meminta penjelasan tentang fakta dan konsep, sedangkan pertanyaan prosedural pada tahapan *orientation* diajukan

untuk mengomentari prosedur yang berhubungan dengan fenomena.

Pertanyaan yang diajukan peserta didik pada tahapan *regulation* selama proses pembelajaran Siklus I teridentifikasi berada di kualitas KC2, KC5, dan PC5, mengalami perubahan menjadi teridentifikasi pada FC1, FC2, KC1, KC2, KC4, KC5, PC2, PC3, PC4, dan PC5. Perubahan kualitas pertanyaan peserta didik pada tahapan *regulation* karena peserta didik diberikan kesempatan lebih besar untuk mengajukan pertanyaan pada Siklus IV dan peserta didik diduga mulai beradaptasi untuk mengomentari informasi yang diterima melalui kegiatan presentasi. Perubahan kualitas pertanyaan menurut Brill & Yarden (2003) menunjukkan perubahan tingkatan pada proses belajar peserta didik.

Pertanyaan yang diajukan peserta didik pada tahapan *regulation*, membantu peserta didik untuk mengklarifikasi informasi dalam rangka menentukan hubungan antara hasil diskusi dengan prediksi (Chin & Osborne, 2008). Peserta didik berusaha memperoleh penjelasan, menghubungkan, dan mengevaluasi informasi yang diperoleh melalui pengajuan pertanyaan.

Tahapan *hypothesis generation* dan *conclusion* berdasarkan Tabel 1, merupakan tahapan yang kurang mengakomodasi peserta didik untuk mengajukan pertanyaan selama proses pembelajaran. Tahapan *hypothesis generation* menurut Veermans (2003) merupakan tahapan pengajuan hipotesis berdasarkan hubungan antara dua variabel, sedangkan tahapan *conclusion* merupakan tahapan penarikan kesimpulan berdasarkan analisis data hasil kegiatan. Tahapan *hypothesis generation* dan *conclusion* kurang mengakomodasi peserta didik mengajukan pertanyaan karena peserta didik lebih banyak membuat pernyataan daripada pertanyaan.

Peserta didik tidak mengajukan pertanyaan pada tahapan *hypothesis generation* selama proses pembelajaran Siklus I, namun mengajukan pertanyaan PC2 pada Siklus II hingga Siklus III, dan KC5 pada Siklus IV. Pertanyaan PC2 yang diajukan peserta didik digunakan dalam rangka memperoleh penjelasan yang lebih detail tentang instruksi guru untuk menyusun hipotesis, sedangkan pertanyaan KC5 diajukan peserta didik untuk mengevaluasi hipotesis yang disampaikan selama proses pembelajaran Siklus IV. Peserta didik diduga sudah mengetahui makna pengajuan hipotesis sehingga langsung membuat pernyataan sebagai hipotesis, tanpa mengajukan pertanyaan terlalu banyak.

Tahapan *conclusion* yang mengakomodasi pertanyaan peserta didik terlaksana pada Siklus III dan IV. Peserta didik mengajukan pertanyaan KC6 pada Siklus III dan FC2 pada Siklus IV. Pertanyaan KC6 diajukan peserta didik dalam rangka menanggapi instruksi untuk menyusun kesimpulan, sedangkan pertanyaan FC2 diajukan peserta didik dalam rangka meminta penjelasan tentang fakta untuk menyampaikan kesimpulan. Peserta didik menanggapi guru yang menginstruksikan untuk

menyampaikan kesimpulan berdasarkan gambar pada LKS, dengan mengajukan pertanyaan FC2.

Seluruh pertanyaan selama proses pembelajaran Siklus I sampai dengan Siklus IV teridentifikasi paling besar berada pada dimensi *conceptual*, sedangkan paling kecil berada pada dimensi *metacognition*. Pertanyaan metakognisi yang memiliki jumlah sedikit menunjukkan bahwa peserta didik kurang mampu untuk mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan *self-awareness* dan berpikir reflektif, karena pertanyaan metakognitif merupakan pertanyaan yang melibatkan kesadaran tentang pengetahuan yang dimiliki (*self-knowledge*) dan berhubungan dengan kemampuan berpikir reflektif (Anderson & Krathwohl, *et al.*, 2001; Ayazgok & Aslan, 2014).

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian disimpulkan bahwa *discovery learning* efektif meningkatkan kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik selama pembelajaran Biologi di kelas XI MIPA 4 SMA N 7 Surakarta, namun kurang mampu mengakomodasi peserta didik untuk berpikir reflektif. Penelitian hendaknya dikembangkan sehingga mengakomodasi peserta didik untuk mampu berpikir reflektif melalui pengajuan pertanyaan.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Drs. Maryanto dan seluruh pihak yang membantu pelaksanaan penelitian, terutama SMA N 7 Surakarta.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Alfieri, L., Brooks, P. J., & Aldrich, N. J. (2011). Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning? *Journal of Educational Psychology*(1): 1-18.
- Almeida, P. A. (2012). Can I Ask a Question? The Importance of Classroom Questioning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (31): 634-638.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, James, Wittrock, M. C. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman.
- Ayazgok, Bursa & Aslan, Hatice. (2014). The Review Of Academic Perception, Level Of Metakognitive Awareness And Reflective Thinking Skill Of Science And Mathematic University Student. *Procedia - Social and Behavioral Science*(141): 781-790



- Balim, A. G. (2009). The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Eurasian Journal of Education Research*(35): 1-20.
- Brill, Gilat & Yarden, A. (2003). Learning Biology through Research Paper: A Stimulus for Question-Asking by High-School Students. *Cell Biology Education*(2): 266-274
- Chin, C., & Chia, L.-G. (2005). Problem-Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology Project Work. *Wiley InterScience*: 43-67.
- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' Questions: a Potential Resource for Teaching and Learning Science. *Studies in Science Education* (1): 1-39.
- Daryanto. (2009). *Panduan Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif (Teori & Praktik dengan Pengembangan Profesionalisme Guru)*. Jakarta: AV Publisher
- Joolingen, W. v. (1999). Cognitive Tools for Discovery Learning. *International Journal of Artificial Intelligence in Education* (10): 385-397.
- Khan, W. B., & Inamullah, H. M. (2011). A Study of Lower-order and Higher-order Questions at Secondary Level. *Asian Social Science* (9): 149-157.
- Kyllonen, Patrick C. (May, 2012). Measurement of 21<sup>st</sup> Century Skills Within the Common Core State Standards. *Technology Enhanced Assessment*, K-12 Center, ETS
- Moore, K. D. (1999). *Middle and Secondary School Instructional Method*. New York: McGraw-Hill.
- Osman, K., Hiong, L. C., & Vebrianto, R. (2013). 21st Century Biology: An Interdisciplinary Approach of Biology, Technology, Engineering and Mathematics Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (102): 188-194.
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *USDLA Journal*: 1-6.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (59):110-116.
- Veermans, K. (2003). *Intelligent Support for Discovery Learning*. Enschede: Twente University Press,.

**Penanya:**

Herman Sopian, S.Pd  
Universitas Pendidikan Indonesia

**Pertanyaan:**

Bagaimana penerapan *discovery learning* pada setiap siklusnya sehingga dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas pertanyaan peserta didik ?

**Jawaban:**

Penerapan discovery learning dilakukan sebagaimana tahapan *discovery learning* itu sendiri dengan melalui *orientation*, *hypothesis generation*, *hypothesis testing*, *conclusion* dan *regulation*. Penerapan *discovery learning* dilaksanakan setelah kegiatan *lesson study* bagi guru yang terlibat, sehingga guru dapat terlatih memancing peserta didik untuk bertanya.